

Декун Е.И., студентка
Голубева Е.В., аспирантка
Илларионов А.Г., доц., канд. техн. наук
Демаков С.Л., доц., канд. техн. наук

ФОРМИРОВАНИЕ ЗЕРЕННОЙ СТРУКТУРЫ В СПЛАВЕ Ti-10-2-3 ПРИ ОСАДКЕ И ПОСЛЕДУЮЩЕМ ОТЖИГЕ

Высокопрочный титановый сплав Ti-10-2-3 широко используется для изготовления крупногабаритных сложной формы поковок для авиационной техники. Формирование зеренной структуры и комплекса свойств сплава во многом определяется процессами, протекающими при горячей деформации и последующей термической обработке. В работе изучено формирование зеренной структуры сплава после горячей деформации в β -области осадкой со степенью 60% и кинетика протекания рекристаллизации β -зерна в ходе последующего отжига при температуре горячей деформации ($T_{\text{гд}} + 20^\circ\text{C}$) в течение 1 - 32 минут.

Показано, что деформация при осадке протекает неоднородно по сечению исходного полуфабриката. Количественный анализ степени деформации по изменению формы β -зерна показал, что при осадке образуется так называемый «ковочный крест», в отдельных областях которого степень деформации превышает 70-75%. Вне креста степень деформации ниже 50% и наблюдаются приповерхностные зоны, в центральной части полуфабриката практически не испытывавшие деформации. По расчетным данным построена схема изменения степени деформации в полуфабрикате по его сечению.

Обнаружено, что высокая степень обжатия в области ковочного креста при горячей деформации способствует инициированию процессов первичной рекристаллизации уже в ходе деформации. Об этом свидетельствует появление мелких равноосных, рекристаллизованных β -зерен в структуре деформированного полуфабриката, которые преимущественно располагаются в районе тройных стыков исходных деформированных зерен.

Изучена кинетика протекания процессов рекристаллизации при увеличении времени выдержки последеформационного отжига. Установлено, что при минимальных выдержках (до 4 минут) рекристаллизационные процессы преимущественно развиваются в области ковочного креста, способствуя повышению объемной доли рекристаллизованных зерен в структуре. Увеличение времени выдержки до 8-16 минут обеспечивает постепенное развитие первичной рекристаллизации и вне зоны ковочного креста, а при 32-минутной выдержке протекание рекристаллизации наблюдается практически по всему объему полуфабриката, за исключением небольшого участка в центре образца в приповерхностной зоне, который, как отмечено выше, практически не испытал деформации. Предложена зависимость, устанавливающая связь между степенью деформации в сплаве и временем начала рекристаллизации при отжиге.